

KARELIA-AMMATTIKORKEAKOULU
Metsätalouden koulutusohjelma

Jaakko Leppänen

HIRVIVIOITUKSEN VAIKUTUS SAHATUKIN LAATUUN

Opinnäytetyö
Syyskuu 2017



OPINNÄYTETYÖ
Toukokuu 2017
Metsätalouden koulutusohjelma

Karjalankatu 3
80200 Joensuu
013260600

Tekijä
Jaakko Leppänen

Nimeke
Hirvivioituksen vaikutus sahatukin laatuun

Toimeksiantaja
Luonnonvarakeskus

Tiivistelmä

Hirvet aiheuttavat merkittävää tuhoa havu- ja lehtipuutaimikoille vuosittain. Puiden kasvutappiot ja laatuviat aiheutuvat hirvien katkoessa puun oksia ja latvakasvaimia. Hirvituhojen määrään vaikuttaa oleellisesti vallitseva hirvikanta, jota voidaan säädellä metsästäällä.

Tutkimus perustui vuonna 1980 perustetun hirvivioituskokeen aineistoon, jossa männyntaimia on vioitettu tarkoituksella mukaillen hirvien tekemiä tuhoja. Koepuut on mitattu maastossa, ja ne on käytetty Uimaharjun sahalla tukkiröntgenissä. Tavoitteena oli tutkia, miten hirvivioitus vaikuttaa puun käyttöön sahatukkina ja löytyykö tukkiröntgen kuvien perusteella sellaisia sisäisiä vikoja joita ei pystytä maastossa havaitsemaan.

Tutkimuksesta ilmeni, että 70 % vioitetuista taimista ja 21,4 % vioittamattomista ei sovellu käytettäväksi sahatukkina. Tulos saatiin analysoimalla tukkiröntgenistä saatuja kuvia visuaalisesti. Syynä kelpaamattomuudelle oli useimmiten joko mutka tukkirungossa tai lenkous.


Kieli

suomi

Sivuja 20

Liitteet 1

Asiasanat
hirvi, hirvivioitus, sahatukki, tukkiröntgen

 Karelia UNIVERSITY OF APPLIED SCIENCE	THESIS May 2017 Degree Programme in Forestry Karjalankatu 3 FI 80200 JOENSUU FINLAND 013 260 600	
Author Jaakko Leppänen		
Title The Impact of Moose Damage on the Quality of Sawn Timber Commissioned by Natural Resources Institute Finland (LUKE)		
Abstract <p>Mooses cause significant damage to the hardwood and softwood saplings annually. Tree growth losses and quality defects are caused by the decomposition of tree branches and treetop tumors. The amount of moose damages depends on predominant strain of mooses which can be controlled by hunting.</p> <p>The research was based on the material of artificial moose damage test set up in 1980, in which pine saplings have been deliberately damaged by adapting moose damages. Test trees have been measured in the forest after felling, and radiographed in the Uimaharju sawmill with an X-ray machine. The aim was to find out how moose damage affects the use of wood in the sawmills, and if there are internal defects that can not be detected in the forest.</p> <p>The study showed that 70 % of damaged saplings and 21.4 % of undamaged saplings are not suitable to be used as sawn timber. The result came by visualizing the images from the X-ray machine. The reason for the invalid result was most often bend or lane in a log.</p>		
Language Finnish	Pages 20 Appendices 1	
Keywords moose, moose damage, log, x-ray		

Sisältö

1	Johdanto.....	5
2	Hirven vaikutus metsätalouteen	5
2.1	Hirvi	5
2.2	Hirvituhot	6
2.3	Hirvivioituksen vaikutus puuhun	7
2.4	Hirvituhojen estäminen	7
3	Sahatavaran laatuun vaikuttavat ominaisuudet	8
3.1	Oksat	8
3.2	Muotoviat ja halkeamat.....	10
3.3	Muut vauriot.....	11
4	Luonnonvarakeskus	11
5	Tutkimuksen tausta ja tavoitteet	12
6	Tutkimuksen toteutus ja aineiston valinta	13
7	Tulokset.....	15
8	Pohdinta	17
	Lähteet.....	19
	Liitteet	20

Liitteet

Liite 1 Taimien käsittelykuvat

1 Johdanto

Hirvi on merkittävin tuhoeläin varttuneissa havu- ja lehtipuutaimikoissa. Vuonna 2014 hirvieläinvahinkokorvauksia maksettiin yksityisille metsänomistajille yhteensä yli 450 000 euroa. Eniten hirvet tekevät tuhoa talvisin, mutta erityisesti lehtipuuntaimet kärsivät myös kesäisin. Puuhun kohdistuvat kasvutappiot ja laatuviat aiheutuvat hirvien katkoessa puun oksia ja latvakasvaimia.

Tämän opinnäytetyön tavoitteena oli tutkia hirvivioituksen vaikutusta sahatukin laatuun. Tutkimus perustui vuonna 1980 perustetun hirvivioituskokeen aineistoon, jossa 0,5 – 3 m:n pituisia männyntaimia on katkottu matkien hirvien vioituksia. Työn tarkoituksena oli selvittää, miten hirvivioitus vaikuttaa puun käyttöön sahatukkina.

Hirvivioituskokeen aineisto on kerätty vuonna 2014 kaadetuista puista, joista tehtiin kaadettaessa mittaukset maastossa. Tämän jälkeen koepuut kuvattiin Uimaharjun sahan tukkiröntgenlaitteella, josta saatu röntgenkuva-aineisto oli käytössä tässä tutkimuksessa. Röntgenkuva-aineistoa analysoitiin visuaalisesti, ja pyrittiin tutkimaan, löytyykö tukkirungoista sellaisia sisäisiä vikoja, joita ei maastossa pystytä havaitsemaan.

2 Hirven vaikutus metsätalouteen

2.1 Hirvi

Hirvi on suurikokoisin hirvieläin Suomessa. Sen ruumiin pituus voi olla jopa 300 cm, säkäkorkeus 170 – 210 cm ja elopaino sonneilla jopa 600 kg. Väritykseltään hirvi on kauttaaltaan tummanharmaa, mutta jalat ovat vaaleat. Leukaparta sekä naarailla että sonneilla. (Suomen Riistakeskus, 2017.)

Hirviä esiintyy koko maassa, mutta esiintymistiheydessä on valtakunnallisia eroja. Eroihin vaikuttavat hirville mieluisat laidunmaat sekä kannan verotuksen suuntaaminen. Tiheystavoite Etelä-Suomessa on 2-4 hirveä / 1000 ha, ja Lapissa 0.5-3 hirveä / 1000 ha. Hirvelle on tyypillistä vaellella vuodenaikojen mukaisesti. Kesällä se elää mielellään rehevillä alavilla mailla, ja talvella kerääntyy usein laumoiksi kuivemmille maille, kuten mäntytaimikoille. (Suomen Riistakeskus, 2017.)

Ravinnokseen hirvi käyttää vuodenajasta riippuen puiden ja pensaiden oksia sekä versoja. Mieluisimpia lajeja ovat mm. haapa, pihlaja, pajut ja koivu, mutta erityisesti talvisin myös mänty ja kataja. Näin ollen hirvi aiheuttaa merkittäviä vahinkoja maa- ja metsätaloudelle, sekä myös liikenteelle, minkä takia hirvikannan säätely on tärkeää. (Suomen Riistakeskus, 2017.)

2.2 Hirvituhot

Hirvi on merkittävin tuhoeläin varttuneissa havu- ja lehtipuutaimikoissa, joiden pituus on 1-3 m, mutta tuhoja ilmenee muissakin taimikoissa. Kuten sanottu, talviravinnoksi hirvi valitsee mieluiten kotimaisista puulajeista pihlajan, pajun, haavan ja katajan. Myös esimerkiksi lehtikuusi ja useat jalot lehtipuut kelpaavat hirvelle, mutta leppää tai kuusta se syö harvoin. (Luonnonvarakeskus 2012.)

Toistuvuus samassa taimikossa on tyypillistä hirvituhoille, ja ne voivat pahimmillaan tehdä taimikosta kehityskelvottoman. Pahimmat tuhot syntyvät talvisin, mutta tuhoja tapahtuu männyn sekä etenkin lehtipuutaimille myös sulan maan aikaan. Hirvelle lehtipuu on mieluisinta ravintoa, mutta tärkeintä talviravintoa on mänty, sillä lehtipuita ei ole talvisin saatavilla. Kesällä tuhoja syntyy todennäköisemmin rauduskoivuihin kuin hieskoivuihin. (Luonnonvarakeskus 2012.)



Kuva 1. Hirven syöntijälki männyntaimessa. (Luonnonvarakeskus 2012.)

2.3 Hirvivioituksen vaikutus puuhun

Hirvet voivat vaurioittaa puuta eri tavoilla, ja erilaiset vioitukset myös vaikuttavat puuhun eri lailla. Puuhun kohdistuvat kasvutappiot ja laatuviat aiheutuvat hirvien katkoessa puun oksia ja latvakasvaimia. Latvakasvain kuivuu, kun hirvi syö puun sivuoksia tai lehtiä. Pysyviä runkovikoja hirvet aiheuttavat vioittamalla nuorten havupuiden runkoa. Hirvien liikkuesssa metsässä ne myös tallovat taimia ja hankaavat sarviaan puihin. (Luonnonvarakeskus 2012.)



Kuva 2. Kasvaimen kehityshäiriö männyllä. (Luonnonvarakeskus 2012.)

2.4 Hirvituhojen estäminen

Hirvituhojen määrään vaikuttaa oleellisesti vallitseva hirvikanta, johon metsästyksellä pystytään vaikuttamaan. Myös hirvien liikkumiseen alueella on

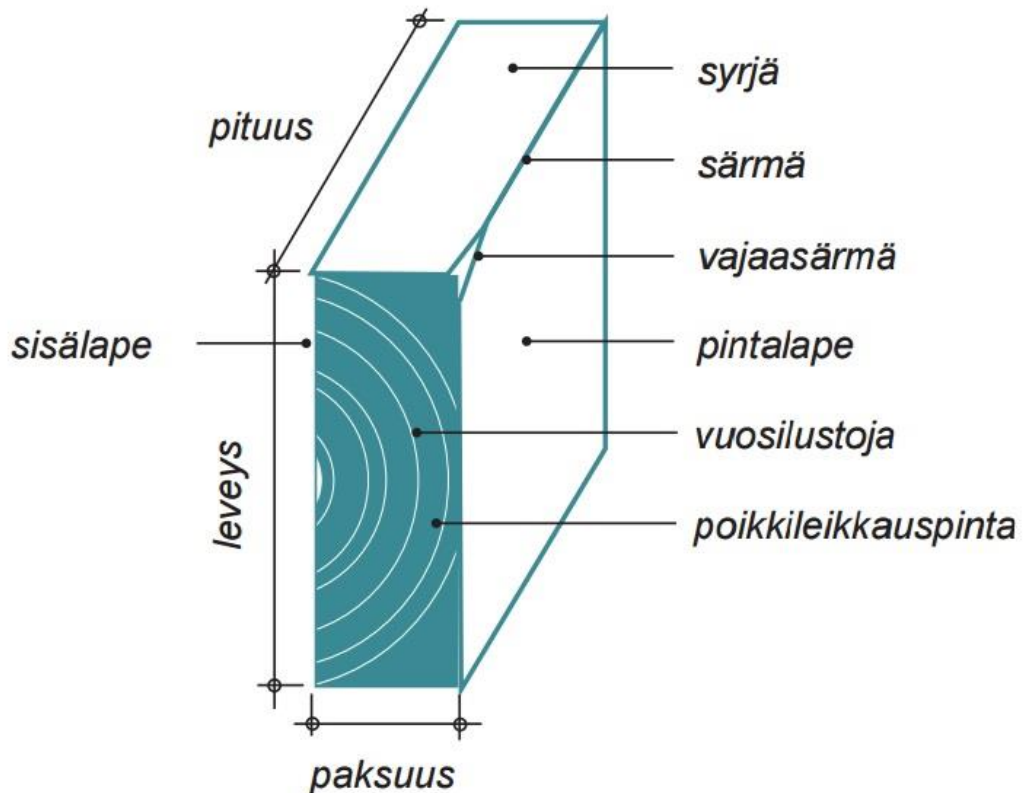
mahdollista yrittää vaikuttaa, esimerkiksi asettelemalla nuolukivet kauemmas taimikoista, mikäli se on mahdollista. Markkinoilta löytyy myös taimikoille tarkoitettuja estoaineita, jotka perustuvat hirvelle epämiellyttävään hajuun tai makuun. (Suomen metsäkeskus 2016.)

Suomessa metsänomistajat ovat yrittäneet suojella taimikoitaan hirvituhoilta monilla eri keinoilla, esimerkiksi saippualla. Ajatuksena on siis laittaa palasaippuaa ämpärin alle sateensuojaan tilan laitamille, jotta hirvi haistaisi sen eikä tulisi taimikkoon. Tulokset eivät ole tieteellisesti todistettuja, mutta keinoa kokeilleet maanomistajat kertoivat sen toimineen hyvin hirvituhojen ehkäisyssä. (Maaseudun tulevaisuus 2015.)

3 Sahatavaran laatuun vaikuttavat ominaisuudet

3.1 Oksat

Yleisin määräävä tekijä sahatavaran laadussa on oksaisuus. Oksien muoto, sijainti ja laatu vaikuttavat siihen, miten paljon niistä on haittaa sahatavarana käytettävälle puulle ja sen jatkojalostukselle. Muodoiltaan erilaisia oksia ovat esimerkiksi sarvioksa, lehtioksa sekä pyöreä ja soikea oksa. Sarvioksa on halkaistu oksa lappeessa, joka ylettää syrjään saakka. Lappeella tarkoitetaan leveämpää sivua, ja syrjällä kapeampaa sivua. Kasvavassa puussa tapahtuvan latvamurtuman yhteydessä voi syntyä pysty- tai poikaoksa, joka luokitellaan samalla tavalla kuin sarvioksa. Lehtioksan määritelmä on samanlainen kuin sarvioksalla, mutta se ei ulotu syrjään saakka. Pyöreät tai soikeat ovat poikkisahattuja oksia jotka sijaitsevat joko lappeessa tai syrjässä. (Pohjoismainen sahatavara: mänty- ja kuusisahatavaran lajitteluohjeet 50-52, 1994.)



Kuva 3. Havainnollistava kuva puutavarasta (Puuinfo 2010.)

Oksat voivat olla joko haja- tai ryhmäoksia. Hajaoksat ovat hajallaan eivätkä muodosta oksaryhmiä. Oksat luetaan ryhmäoksiksi, jos samalla 150 mm:n matkalla pintalappeella tai syrjillä havaitaan vähintään 4 yli 12 mm:n oksaa. Mikäli selkeä puun syymuodostelma ei erota oksia, määritellään ne yhdeksi oksaksi, jolloin ne myös mitataan sen mukaisesti. (Pohjoismainen sahatavara: mänty- ja kuusisahatavaran lajitteluohjeet 50-52, 1994.)

Erilaisia oksia voidaan lajitella myös niiden laadun perusteella. Tuore, tai terve oksa, ei ole lahon vioittama, ja se on kasvanut vähintään 3/4 kiinni ympäröivään puuaineeseen. Kuiva, tai kuollut oksa, on joko osittain kiinnittynyt puuaineeseen, tai irronnut kokonaan. Mustaksi oksaksi kutsutaan kuivaa oksaa, joka on väriltään tumma. Helmioksaksi kutsutaan pientä tervettä oksaa, jonka halkaisija on enintään 7 mm. Kuorioksa on kuoren ympäröimä oksa, joka on kasvanut puun sisään. Mikäli oksa on alle 1/4 kuoren ympäröimä, se määritellään kuivaksi oksaksi. Laho-oksa on nimensä mukaisesti joko osittain tai kokonaan lahon vioittama. (Pohjoismainen sahatavara... 50-52, 1994.)

3.2 Muotoviat ja halkeamat

Tyypillisiä sahatavaran muotovikoja ovat esimerkiksi lape- ja syrjävääräisyys, sekä kuperuus ja kierous. Lapevääräisyys tarkoittaa lappeen pituussuuntaista taipumaa, joka ilmoitetaan suurimman poikkeaman kohdalta millimetreinä kaarevimman kahden metrin matkalta. Syrjävääräisyyden määritelmä on sama kuin lapevääräisyydellä, mutta kyseessä on syrjäpuolen pituussuuntainen taipuma. Kuperuus ja kierous ovat poikkeamaa tasosta, jota ilmaistaan prosentteina kappaleen leveydestä. Kuperuus on poikittaissuuntaista poikkeamaa, ja kierous kierremäistä poikkeamaa. Kuperuuden ja kierouden mittaukset tehdään suurimman poikkeaman kohdalta. (Pohjoismainen sahatavara: mänty- ja kuusisahatavaran lajitteluohjeet 58-59, 1994.)

Kuivumisen seurauksena kappaleeseen voi syntyä jännityksiä, jotka voivat aiheuttaa kuivumishalkeaman. Syntynyt halkeama voi olla joko suora tai vino, riippuen puuaineen syyrakenteesta. Sydänhalkeama on säteensuuntainen halkeama, joka sijaitsee sydänpuussa ja aiheutuu sisäisistä jännityksistä. Sydänhalkeama ja kuivumishalkeama luokitellaan ja mitataan samalla tavalla. Myös rengashalkeama luokitellaan kuivumishalkeamaksi. Rengashalkeama sijaitsee vuosilustojen välissä puun sisällä. Sen voi joskus huomata vastakaadetun puun poikkileikkauspinnasta, jolloin vuosilustot ovat näkyvissä. (Pohjoismainen sahatavara: mänty- ja kuusisahatavaran lajitteluohjeet 54-57, 1994.)



Kuva 4. Sydänhalkeama ja rengashalkeama. (Puuproffa 2012.)

3.3 Muut vauriot

Vinosyisyys on puun syiden poikkeamaa, joka johtuu kasvukierteisyydestä (korkkiruuvi), mutkasta tai muusta puun epätavallisesta kasvamisesta. Syypoikkeaman suuruutta voidaan määrittää prosentteina kappaleen pituussuunnan suoruuteen nähden. Koro on puun rungossa oleva syvennys, joka syntyy kasvavan puun vioittuessa. Koro aiheuttaa usein runsaspihkaisuutta, joka taas voi tummentaa puuainetta. (Pohjoismainen sahatavara: mänty- ja kuusisahatavaran lajitteluohjeet 50-56, 1994.)

Värivikoja puuaineeseen voivat aiheuttaa erilaiset home-, sinistäjä- ja lahottajasienet. Tukkinisistymässä puuhun syntyy värimuutoksia korjuun tai varastoinnin aikana. Sinistäjäseni aiheuttaa tukkinisistymän, ja sen laajuutta voidaan arvioida prosentteina kappaleen tilavuudesta. Myös puun kuori voi ruskettaa puuta kuivauksen tai varastoinnin aikana. (Pohjoismainen sahatavara: mänty- ja kuusisahatavaran lajitteluohjeet 50-56, 1994.)

4 Luonnonvarakeskus

Luonnonvarakeskus on Suomen valtion ylläpitämä tutkimus- ja asiantuntijaorganisaatio, joka kuuluu maa- ja metsätalousministeriön toimialaan. Vuoden 2015 alusta maa- ja metsätalousministeriö yhdisti voimaantulleella laillaan maa- ja elintarviketalouden tutkimuskeskuksen, riista- ja kalatalouden tutkimuslaitoksen sekä Metsäntutkimuslaitoksen Luonnonvarakeskukseksi. Sen keskeisenä tehtävänä on edistää kilpailukykyistä elinkeinotoimintaa ja maaseudun elinvoimaisuutta. Lisäksi Luonnonvarakeskuksen toimialaan kuuluu uusiutuvien luonnonvarojen kestävä käytön edistäminen. (Finlex 2014.)

Luonnonvarakeskusta johtaa valtioneuvoston valitsema pääjohtaja, jonka tehtävänä on vahvistaa keskuksen työjärjestykset, vastata toiminnan

tuloksellisuudesta ja tehokkuudesta. Organisaatio koostuu tulosvastuullisista yksiköistä eri puolilla Suomea. Näillä yksiköillä on yhdeksän keskeistä tehtävää, joita ovat esimerkiksi: harjoittaa tieteellistä tutkimus- ja kehittämistoimintaa, edistää kansainvälistä yhteistyötä sekä hoitaa maa- ja metsätalousministeriön sille erikseen määäämät tehtävät. (Finlex 2014.)

Luonnonvarakeskuksella on mahdollisuus käyttää asiantuntijapalveluita, ja se voi tehdä sopimuksia muiden toimialaansa kuuluvien toimijoiden kanssa. Keskkuksella on myös mahdollisuus vastaanottaa lahjoituksia toimintansa ylläpitämiseen. Se voi toteuttaa toimialaansa kuuluvia tutkimuksia tai selvityksiä, sekä tarjota asiantuntijapalveluita maksua vastaan. (Finlex 2014.)

5 Tutkimuksen tausta ja tavoitteet

Opinnäytetyö tuli toimeksiantoja Luonnonvarakeskukselta, ja sen tarkoituksena on pyrkiä selvittämään:

- Miten hirvivioitus vaikuttaa sahatukin käyttöön
- Selviääkö tukkiröntgenin avulla sellaisia sisäisiä vikoja, joita ei maastomittauksen perusteella havaita

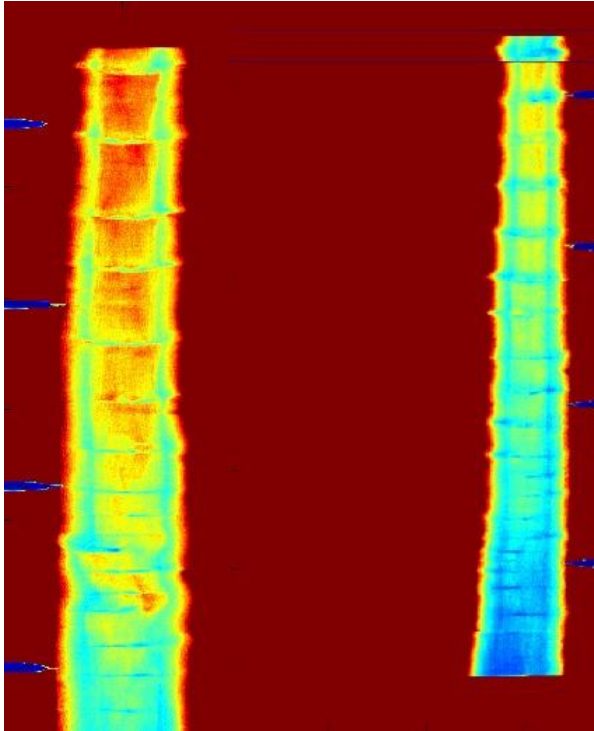
Tuloksista on tarkoituksena selvittää miten erilaiset hirvivioitukset vaikuttavat puun kasvuun, ja millaisia eroavaisuuksia vioitetuissa puissa ilmenee vioittamattomiin puihin verrattuna. Oleellista on myös selvittää, miten vioitukset vaikuttavat puiden käyttöön sahatavarana. Valitsin tutkimusmenetelmäksi määrällisen, eli kvantitatiivisen tutkimusmenetelmän, koska käytössäni oleva aineisto sopii siihen mielestäni hyvin. Kvantitatiivisella tutkimuksella voidaan tutkia erilaisia syy- ja seuraussuhteita sekä vertailla ja luokitella eri asioita tai ilmiöitä keskenään.

6 Tutkimuksen toteutus ja aineiston valinta

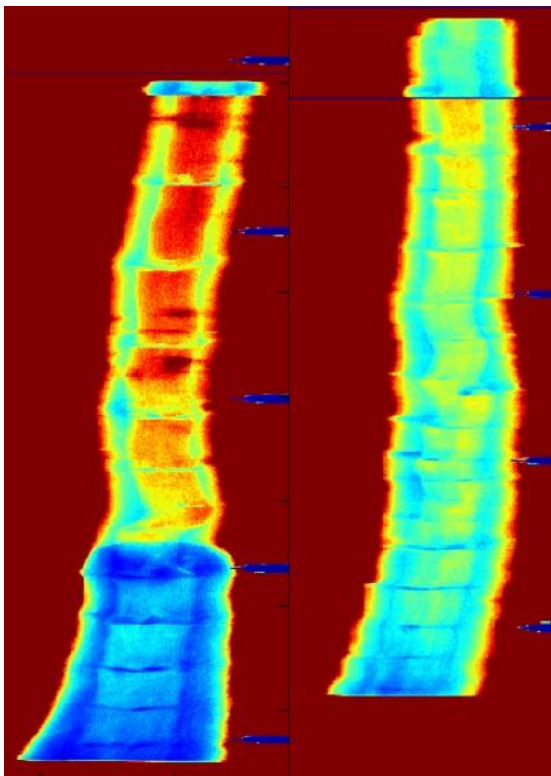
Käytin tutkimuksessa Luonnonvarakeskuksen toimesta valmiiksi kerättyä materiaalia. Kyseessä on hirvivioituskokeen aineisto, johon kuuluu perustamisohje, maastomittaukset sekä kuvat tukkiröntgenistä. Tutkimus on aloitettu vuonna 1980, jolloin männyntaimia vaurioitettiin tarkoituksella mukaillen hirvien tekemiä tuhoja. Puut kaadettiin vuonna 2014, jolloin koepuut mitattiin maastossa ja mittaustulokset dokumentoitiin. Koepuut kävivät Uimaharjun sahalla tukkiröntgenissä, jolloin kuvista on mahdollista tunnistaa myös puun sisäisiä vikoja, jotka mahdollisesti aiheutuivat hirvivioituksesta.

Valikoin aineistosta 58 puuta, joista 30 oli vioitettuja ja 28 vioittamattomia. Valikointi perustui tukkiröntgenkuvien laatuun, sillä suuri osa otetuista kuvista olivat epäonnistuneita, eikä niitä olisi voinut hyödyntää tutkimuksessa. Tutkin kuvia visuaalisesti, eli arvioin kunkin 5 metrin tukin soveltuvuutta sahatavaraksi tukkiröntgenkuvien perusteella.

Aineiston puut ovat kasvaneet vanhassa pellossa, joka on männylle liian rehevä kasvupaikka, mikäli tavoitteena on kasvattaa laadukasta sahatukkia. Näin ollen vioittamattomakkaan puut eivät välttämättä ole laadultaan parhaita mahdollisia jatkojalostettavaksi sahalaitoksella. Esimerkkikuvista selviää, millä kriteereillä olen pyrkinyt arvioimaan eri pölkkyjen soveltuvuutta. Suurimpia syitä tukkien soveltumattomuudelle olivat lenkous tai mutka jossain kohti tukin runkoa.



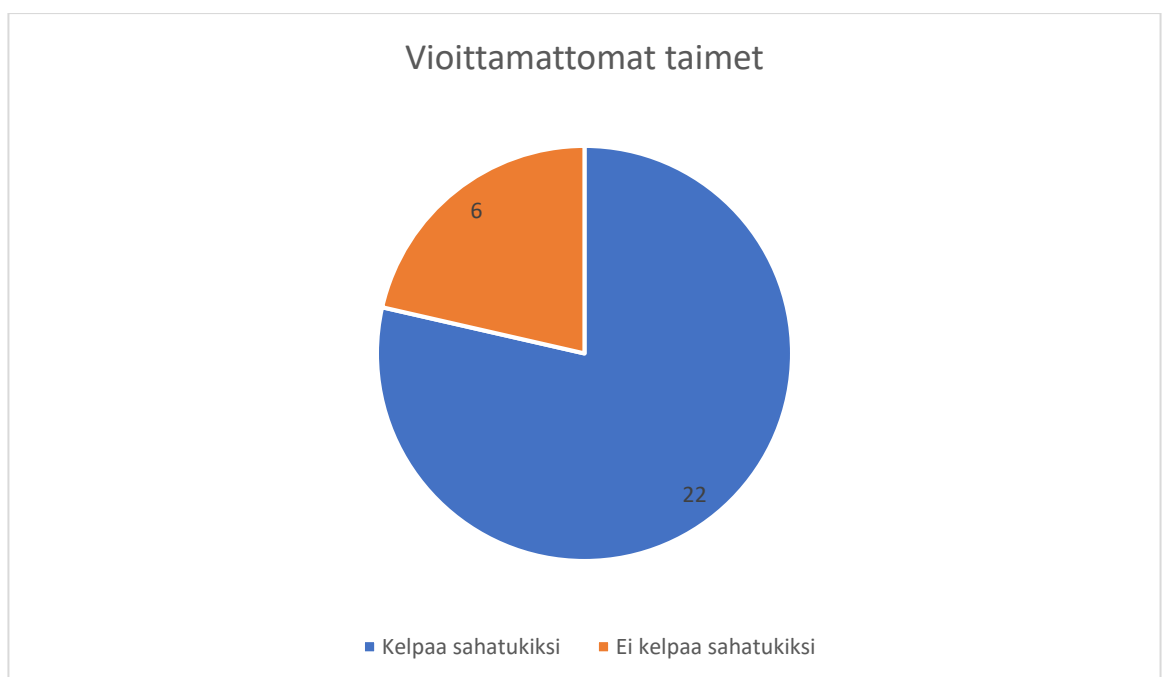
Kuva 5. Esimerkkejä tukkiröntgenin perusteella sahatukeiksi kelpaavista puista.



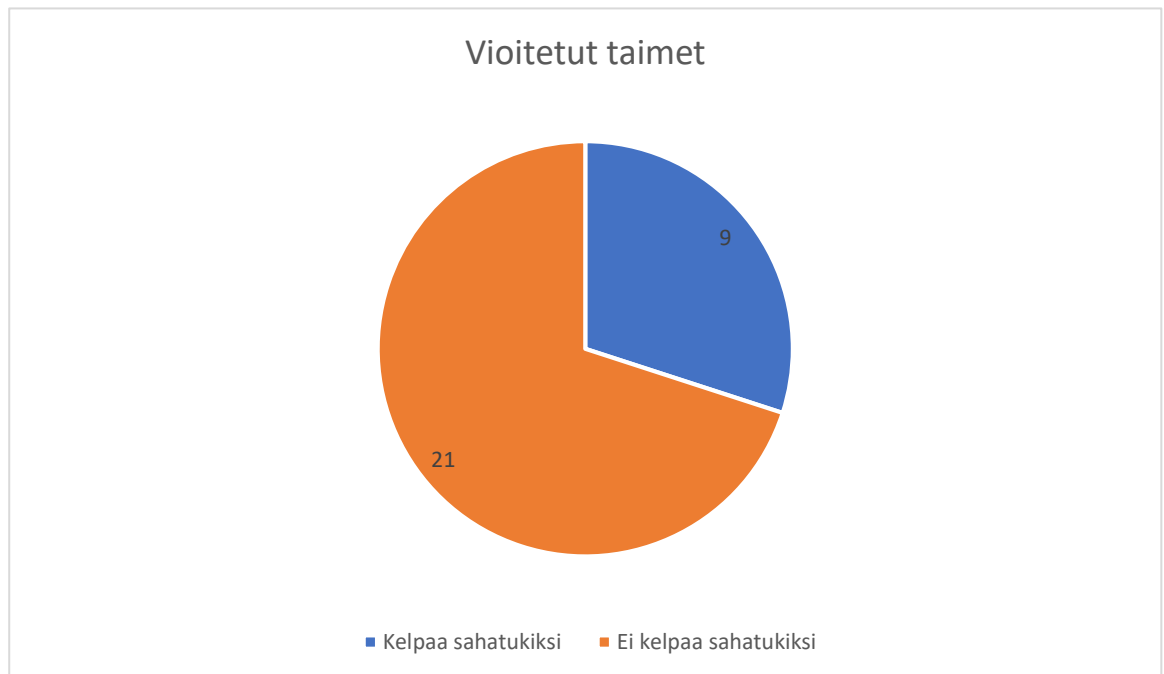
Kuva 6. Esimerkkejä tukkiröntgenin perusteella sahatukeiksi soveltumattomista puista.

7 Tulokset

Visuaalisesti analysoiduista tukkiröntgenkuvista ilmeni, että 70 % vioitetuista puista ei sovellu sahatukeiksi. Vioittamattomista puista puolestaan 21,4 % eivät sovellu käytettäväksi sahatukkeina. Tulos on suuntaa antava, eikä sitä voida mielestäni pitää tieteellisesti luotettavana.



Kuvio 1. Vioittamattomat taimet (21.4% ei kelpaa).



Kuvio 2. Vioitetut taimet (70 % ei kelpaa).

Joissain tapauksissa tukissa oleva vika löytyi puun tyvestä, eli esimerkiksi tyvipölkkyssä oli mutka. Jos puita olisi kasvatettu kauemmin, puiden järeys olisi ollut suurempi, jolloin erilaisella katkonnalla olisi voitu saada tyvipölkyn yläpuolelta sahalle kelpaavaa tukkia tai mäntyparrua.

Hirvivioituksen vaikutusta männyntaimen kehitykseen on tutkittu aiemminkin.

”Keskimääräinen kasvutappio oli vähemmän kuin yhden vuoden kasvu.

Latvakasvaimen alapuolelta katkenneiden taimien mutkaisuuden ja haitallisten oksien arvioitiin alentavan sahatavaran laatua. Suuri osa vioista oli jäämässä rungon sisäisiksi. Sisäiset viat johtavat rungon sisäosasta saatavan sahatavaran laadun alenemiseen. Runkovikoja voidaan vähentää karsimalla katkenneiden päärankojen tyngät sekä poistamalla ne huonolaatuiset puut, joissa vielä ensiharvennusvaiheessa näkyy vikoja.” (Risto Heikkilä & Kari Löyttyniemi. 1992.)

Tutkimuksessani käytettävät puut kaadettiin 34 vuoden ikäisenä jolloin ensiharvennus olisi voitu vielä tehdä siten, että huonolaatuiset ja vioittuneet puut olisi voitu harventaa ja jättää paremmin vioituksesta selvinneet puut järeytymään. Mikäli metsikkö harvennetaan uudelleen, jäävästä puustosta saatava tukkisaanto

uudistushakkuussa voi olla parempi kuin mitä tutkimus antaa olettaa, sillä pahiten vioituksesta kärsineet rungot on kaadettu jo aiemmin. Toki harvennukselta saatava tukkiprosentti on siitä huolimatta pienempi kuin vioittamattomilla puilla.

Hirvivioituksen vaikutus pölkyn käyttöön sahatukkina vaihtelee aiheutetun vian mukaan. Sahalaitoksella mäntytykillä ei sallita esimerkiksi lenkoutta tai mutkia, joita hirvivioitus tukkiröntgen kuvien perusteella aiheuttaa. Tyvilaajentumia, lahoa tai pihkarosojia en pystynyt havaitsemaan tukkiröntgen aineiston perusteella.

8 Pohdinta

Opinnäytetyön tarkoituksena oli käsitellä hirvivioituksen vaikutuksia sahatukin laatuun valmiiseen aineistoon pohjautuen. Tutkimuksen aiheen valintaan vaikutti oma harrastuneisuuteni hirvenmetsästyksen parissa. Luonnonvarakeskukselta löytyi sopiva tutkimus minulle opinnäytetyöksi, kun tiedustelin asiaa sähköpostitse joulukuussa 2016. Hirvivioituskokeessa männyntaimet on istutettu rehevälle kasvupaikalle vanhaan peltoon, jolloin olettamuksena oli että vioittamattomatkin rungot voivat olla heikkolaatuisia sahalle.

Opinnäytetyön aihe ja aineisto saatiin opinnäytetyön toimeksiantajalta, Luonnonvarakeskukselta. Työtä varten on toimittu yhteistyössä Karelia-ammattikorkeakoulun sekä Luonnonvarakeskuksen edustajien kanssa. Hyvän tieteellisen käytännön periaatteita noudattaen opinnäytetyössä on kunnioitettu aiempia tutkimuksia ja tarvittaessa viitattu niihin lähdemerkinnöin.

Valmiin aineiston analysointi osoittautui haastavaksi, sillä tukkiröntgen kuvista ei mielestäni selviä sellaisia sisäisiä vikoja, joita olisi voinut analysoida tarkemmin. Lopulta käytin tutkimuksessa 58:aa puuta, vaikka 125 tukkia kuvattiin tukkiröntgenlaitteella Uimaharjussa. Suuri osa kuvista oli epäonnistuneita, eikä niitä olisi voinut analysoida edes visuaalisesti. Tukkiröntgen kuvista näkyy punaisen, sinisen, keltaisen ja vihreän sävyjä eri kohdissa runkoa. Mielestäni ne eivät välttämättä merkitse puuaineen tiheyttä, vaan saattavat johtua

kuvausteknisistä seikoista. Näin ollen analysoin kuvien perusteella pelkästään runkojen lenkoutta ja mutkia.

Aineistoon kuului maastomittaukset samoista puista, jotka kuvattiin tukkiröntgenlaitteella. Toimeksiantaja halusi selvittää tukkiröntgenistä saatua aineistoa, joten jätin maastomittauksista saadun materiaalin taka-alalle tutkimuksessa. Tutkimuksen tulokset jäivät suppeiksi, ja ne perustuvat omaan visuaaliseen tulkintaani, joten niitä ei voida pitää tieteellisesti luotettavana.

Lähteet

- Finlex. Laki Luonnonvarakeskuksesta, 2014.
<http://www.finlex.fi/fi/laki/alkup/2014/20140561>.
- Jyväskylän Yliopisto. 2015
<https://koppa.jyu.fi/avoimet/hum/menetelmapolkuja/menetelmapolku/tutkimusstrategiat/maarallinen-tutkimus>.
- Luonnonvarakeskus. Hirvi, 2012
http://www.metla.fi/metinfo/metsienterveys/lajit_kansi/alalce-n.htm#alku.
- Maaseudun tulevaisuus. 2015
<http://www.maaseuduntulevaisuus.fi/maaseutu/ei-tilaa-hirville-jos-k%C3%A4ytt%C3%A4%C3%A4-rexonaa-1.129240>. 20.03.2017
- Pohjoismainen sahatavara: mänty- ja kuusisahatavaran lajitteluohjeet.
 Helsinki-Oslo-Tukholma: Suomen Sahateollisuusmiesten Yhdistys, Föreningen Svenska Sågverksmän, Treindustriens Tekniske Forening, 1994
 ISBN: 952-90-5750-4
- Puuinfo. 2010.
<http://www.puuinfo.fi/sites/default/files/content/tee-se-itse/ohjeita-omatoimirakentajille/hyva-tietaa-puusta/hyva-tietaa-puusta-web.pdf>. 13.03.2017
- Puuproffa. 2012.
http://www.puuproffa.fi/PuuProffa_2012/fi/puun-laatu.
- Risto Heikkilä & Kari Löyttyniemi. 1992.
 Growth response of young Scots pines to artificial shoot breaking simulating moose damage.
- Suomen metsäkeskus. 2016
<https://www.metsakeskus.fi/tuhot-taimikoissa>.
- Suomen Riistakeskus. Hirvi.
<http://riista.fi/game/hirvi/>.

Liitteet

Liite 1. Taimien käsittelykuvat. (Ylhäällä pienet taimet, alhaalla isot taimet)

